

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

Numéro de dépôt: 89401869.6

Date de dépôt: 29.06.89

Int. Cl.<sup>5</sup>: **F 28 D 1/04**  
**F 28 F 9/02**  
**// F01P7/16**

Priorité: 20.07.88 FR 8809827

Date de publication de la demande:  
24.01.90 Bulletin 90/04

Etats contractants désignés: DE ES GB IT

Demandeur: **VALEO THERMIQUE MOTEUR**  
8, rue Louis-Lormand La Verrière  
F-78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR)

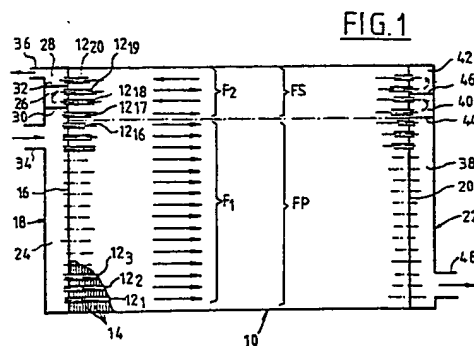
Inventeur: **Marsais, Christian**  
11, Square Charles Gounod  
F-78120 Rambouillet (FR)

**Simonin, Michel**  
11, rue Jean Monnet  
F-78180 Montigny (FR)

Mandataire: **Gamonal, Didier et al**  
**Société VALEO Service Propriété Industrielle** 30, rue  
Blanqui  
F-93406 Saint Ouen (FR)

**Dispositif d'échangeur de chaleur pour plusieurs circuits de refroidissement utilisant un même fluide caloporteur.**

Dispositif d'échangeur de chaleur pour plusieurs circuits de refroidissement utilisant un même fluide caloporteur, comprenant une première boîte à fluide (18) propre à être alimentée par le fluide caloporteur et divisée en plusieurs compartiments (24,26,28) pour alimenter au moins deux sous-faisceaux de tubes (FP,FS) faisant partie d'un même faisceau (10) de tubes (12) d'échangeur de chaleur, le faisceau (10) étant monté à une extrémité sur la première boîte à fluide (18) et à une autre extrémité sur une seconde boîte à fluide (22) divisée en plusieurs compartiments (38,40,42) en communication avec les sous-faisceaux (FP,FS), des moyens de sortie (48,36) étant prévus sur la première et la seconde boîtes à fluide (18,22) pour permettre le raccordement de chaque sous-faisceau (FP,FS) à un circuit de refroidissement.



## Description

### Dispositif d'échangeur de chaleur pour plusieurs circuits de refroidissement utilisant un même fluide caloporteur

L'invention concerne un dispositif d'échangeur de chaleur pour plusieurs circuits de refroidissement utilisant un même fluide caloporteur, en particulier pour véhicules automobiles.

Pour refroidir un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, on utilise classiquement un circuit de refroidissement propre à faire circuler un fluide caloporteur, généralement de l'eau additionnée d'antigel, à travers le bloc moteur pour y prélever de l'énergie calorifique et la restituer au milieu extérieur par échange thermique avec de l'air dans un échangeur de chaleur, communément appelé radiateur de refroidissement.

Il est connu également d'utiliser ce fluide caloporteur dans un ou plusieurs circuits de refroidissement secondaires, notamment pour refroidir l'huile de lubrification du moteur ou encore pour refroidir l'air de suralimentation provenant d'un turbo-compresseur. Le ou chaque circuit secondaire comprend alors un échangeur de chaleur secondaire qui est monté en série avec l'échangeur de chaleur principal servant au refroidissement du moteur.

Cette solution n'est pas satisfaisante car il existe des antagonismes thermiques qui ne permettent pas d'optimiser la taille des échangeurs ou leur rendement thermique.

En effet, il est nécessaire que les échangeurs secondaires fonctionnent à une température beaucoup plus basse que l'échangeur principal servant au refroidissement du moteur.

Par ailleurs, l'échangeur destiné au refroidissement de l'air de suralimentation doit travailler avec des débits relativement faible alors que l'échangeur destiné au refroidissement d'huile doit travailler avec des débits beaucoup plus élevés.

Au surplus, cette solution connue n'est pas satisfaisante car elle oblige à prévoir plusieurs échangeurs de chaleur, contribuant ainsi à l'encombrement du compartiment moteur.

On connaît, par ailleurs, d'après le brevet US n° 4 535 729, un échangeur de chaleur propre à alimenter en parallèle deux circuits de refroidissement, l'un destiné au refroidissement du moteur et l'autre destiné au refroidissement de l'huile. Pour ce faire, l'échangeur comprend une boîte à fluide alimentée par le fluide caloporteur et alimentant deux nappes de tubes d'échange de chaleur, lesquelles nappes étant formées d'une même rangée frontale de tubes qui débouchent respectivement dans deux chambres ménagées longitudinalement dans une seconde boîte à eau. Ces deux chambres, séparées par une cloison longitudinale, alimentent respectivement le circuit de refroidissement du moteur et le circuit de refroidissement d'huile.

Ce dispositif n'est pas satisfaisant car les deux nappes n'ont pas le même coefficient de refroidissement du fait que l'air de refroidissement traverse successivement une première nappe et une seconde nappe. La seconde nappe est alors refroidie par de l'air qui a été déjà réchauffé par échange

thermique avec la première nappe. De plus ce dispositif ne peut pas être utilisé dans le cas où le radiateur ne comporte qu'une seule rangée de tubes.

En outre, cet échangeur ne peut être utilisé que pour l'alimentation de deux circuits de refroidissement.

C'est, en conséquence, un but de l'invention de procurer un dispositif d'échangeur de chaleur pour plusieurs circuits de refroidissement qui permet d'éviter les inconvénients des dispositifs connus.

C'est encore un but de l'invention de procurer un tel dispositif qui comprend un seul échangeur de chaleur propre à alimenter plusieurs circuits de refroidissement avec un même fluide caloporteur.

C'est encore un but de l'invention de procurer un tel dispositif qui permet d'alimenter simultanément un circuit de refroidissement principal, par exemple le circuit de refroidissement d'un moteur à combustion interne, et deux circuits de refroidissement secondaire, par exemple le circuit de refroidissement d'huile du moteur et le circuit de refroidissement d'air de suralimentation.

C'est également un but de l'invention de procurer un tel dispositif qui permet d'ajuster le débit du fluide caloporteur à travers les différents circuits de refroidissement.

L'invention concerne plus particulièrement un dispositif d'échangeur de chaleur pour plusieurs circuits de refroidissement utilisant un même fluide caloporteur.

Selon l'invention, le dispositif comprend une première boîte à fluide propre à être alimentée par le fluide caloporteur et divisée en plusieurs compartiments pour alimenter au moins deux sous-faisceaux de tubes faisant partie d'un même faisceau de tubes d'échangeur de chaleur, le faisceau étant monté à une extrémité sur la première boîte à fluide et à une autre extrémité sur une seconde boîte à fluide divisée en plusieurs compartiments en communication avec les sous-faisceaux, des moyens de sortie étant prévus sur la première et la seconde boîte à fluide pour permettre le raccordement de chaque sous-faisceau à un circuit de refroidissement.

On obtient ainsi un dispositif d'échangeur de chaleur utilisant un seul faisceau de tubes pour plusieurs circuits de refroidissement utilisant un même fluide caloporteur.

Avantageusement, les compartiments de la première boîte à fluide et de la seconde boîte à fluide sont définis par des cloisons internes s'étendant transversalement par rapport à la direction longitudinale de la boîte, laquelle est perpendiculaire à la direction des tubes du faisceau.

Cet agencement permet de disposer, à l'intérieur d'une boîte à fluide, plusieurs compartiments successifs suivant la direction longitudinale de la boîte à eau. Ainsi, on obtient des sous-faisceaux présentant tous le même coefficient de refroidissement et permettant, si désiré, une circulation du fluide en plusieurs passes, en sens alterné, au sein d'un

même sous-faisceau.

Dans une forme de réalisation de l'invention, la première boîte à fluide comprend un compartiment principal dans lequel débouche une tubulure d'entrée propre à être reliée à une source du fluide caloporteur et au moins un compartiment secondaire séparé du compartiment principal par une cloison, la seconde boîte à fluide comprend un compartiment principal dans lequel débouche une tubulure de sortie principale propre à être reliée à un circuit de refroidissement principal et au moins un compartiment secondaire séparé du compartiment principal par une cloison. Le faisceau de tubes comprend alors un sous-faisceau principal communiquant avec le compartiment principal de la première boîte à fluide et le compartiment principal de la seconde boîte à fluide et au moins un sous-faisceau secondaire communiquant avec au moins un compartiment secondaire de la première boîte à fluide et au moins un compartiment secondaire de la seconde boîte à fluide, au moins une tubulure de sortie secondaire débouchant dans un compartiment secondaire de la première boîte à fluide ou de la seconde boîte à fluide pour le raccordement à un circuit de refroidissement secondaire.

Pour assurer l'alimentation du ou de chaque compartiment secondaire de la première boîte à fluide, on peut prévoir que le compartiment principal de cette première boîte à fluide communique avec un compartiment secondaire de la même boîte par l'intermédiaire d'un orifice calibré ménagé dans la cloison qui les sépare. En variante, le compartiment principal de la première boîte à fluide communique avec un compartiment secondaire de la même boîte à fluide par l'intermédiaire d'au moins un tube du faisceau reliant ce compartiment principal à un compartiment secondaire de la seconde boîte à fluide et d'au moins un autre tube du faisceau reliant ce dernier compartiment secondaire au compartiment secondaire de la première boîte à fluide.

L'invention s'applique notamment à un dispositif comprenant un sous-faisceau principal, destiné par exemple au refroidissement d'un moteur d'un véhicule automobile, et un sous-faisceau secondaire, destiné par exemple au refroidissement de l'huile de lubrification et/ou de boîte de vitesse.

Elle s'applique aussi à un dispositif comprenant un sous-faisceau principal, destiné par exemple au refroidissement d'un moteur d'un véhicule automobile et deux sous-faisceaux secondaires, destinés respectivement au refroidissement de l'huile et au refroidissement de l'air de suralimentation.

Dans le cas où le dispositif comprend un sous-faisceau principal et deux sous-faisceaux secondaires, ces deux sous-faisceaux peuvent être disposés d'un même côté du sous-faisceau principal ou, en variante, de part et d'autre de ce sous-faisceau principal.

Dans une autre forme de réalisation de l'invention, la première boîte à fluide comprend une tubulure d'entrée principale débouchant dans le compartiment principal et propre à alimenter le sous-faisceau principal et un sous-faisceau secondaire et une tubulure d'entrée secondaire débouchant dans un autre compartiment secondaire propre à alimenter

directement un autre sous-faisceau secondaire.

Dans la description qui suit, donnée seulement à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe schématique d'un dispositif d'échangeur de chaleur selon l'invention comprenant deux sous-faisceaux ;

- la figure 2 est une vue partielle du dispositif de la figure 1 dans une variante de réalisation ;

- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale d'un dispositif d'échangeur de chaleur comportant trois sous-faisceaux ;

- la figure 4 est une vue en coupe longitudinale d'un autre dispositif comportant trois sous-faisceaux ;

- la figure 5 est une vue en coupe longitudinale d'un autre dispositif comportant trois sous-faisceaux ;

- la figure 6 montre, schématiquement, un système de refroidissement comportant trois circuits de refroidissement alimentés par le dispositif de la figure 3 ;

- la figure 7 est une vue en coupe longitudinale d'un dispositif d'échangeur de chaleur comportant trois sous-faisceaux et deux tubulures d'entrée ; et

- la figure 8 illustre, schématiquement, un système de refroidissement comportant trois circuits de refroidissement alimentés par le dispositif représenté à la figure 7.

On se réfère tout d'abord à la figure 1 qui montre un échangeur de chaleur comprenant un faisceau 10 constitué d'une multiplicité de tubes 12 (dans l'exemple 20 tubes désignés par les références 12-1 à 12-20) s'étendant parallèlement entre eux et traversant perpendiculairement une multiplicité d'aillettes 14 parallèles entre elles. Pour la clarté du dessin, on a représenté seulement une partie des tubes 12 et des ailettes 14. Les tubes 12 sont reliés, à une extrémité, au collecteur 16 d'une première boîte à fluide 18 et, à leur autre extrémité, au collecteur 20 d'une seconde boîte à fluide 22. La boîte à fluide 18 est divisée en plusieurs compartiments : un compartiment principal 24 et deux compartiments secondaires 26 et 28 et cela grâce à deux cloisons transversales 30 et 32. La boîte à fluide 18 est en outre munie d'une tubulure d'entrée principale 34 débouchant dans le compartiment 24 et propre à alimenter ce dernier en fluide caloporteur, ainsi que d'une tubulure de sortie 36 propre à alimenter un circuit de refroidissement secondaire, par exemple un circuit de refroidissement d'huile.

La boîte à fluide 22 est divisée en plusieurs compartiments : un compartiment principal 38 et deux compartiments secondaires 40 et 42 et cela par l'intermédiaire de deux cloisons 44 et 46. En outre, la boîte à fluide 22 est munie d'une tubulure de sortie principale 48 débouchant dans le compartiment 38 et propre à alimenter un circuit de refroidissement principal, par exemple le circuit de refroidissement d'un moteur à combustion interne.

Les cloisons internes 30 et 32 de la boîte à fluide 18 et les cloisons internes 44 et 46 de la boîte à fluide 22 s'étendent transversalement par rapport à la

direction longitudinale desdites boîtes, laquelle direction longitudinale est elle-même perpendiculaire à la direction des tubes du faisceau.

Le faisceau 10 comprend un sous-faisceau principal FP dans l'exemple formé à partir de 16 tubes (tubes 12-1 à 12-16) du faisceau et un sous-faisceau secondaire FS, dans l'exemple formé à partir de 4 tubes du faisceau (tubes 12-17 à 12-20), les sous-faisceaux respectifs étant formés à chaque fois d'une portion longitudinale de la rangée frontale des tubes s'étendant tout au long de l'échangeur de chaleur.

L'ensemble des tubes constituant le sous-faisceau principal FP communique, à une extrémité, dans le compartiment 24 de la boîte à fluide 18 et, à leur autre extrémité, dans le compartiment 38 de la boîte à fluide 22.

Le fluide caloporteur introduit dans le compartiment 24 s'écoule ainsi à travers l'ensemble des tubes du sous-faisceau principal FP pour gagner le compartiment 38 de la boîte à fluide 22, la circulation du fluide caloporteur dans ce sous-faisceau s'effectuant en une seule passe, suivant la direction des flèches F1.

Le sous-faisceau secondaire FS est alimenté en fluide caloporteur par l'intermédiaire d'au moins un des tubes du sous-faisceau FS, ici un seul, à savoir le tube 12-17 dont une extrémité débouche dans le compartiment 24 de la boîte à fluide 18 et dont l'autre extrémité débouche dans le compartiment 40 de la boîte à fluide 22. Le fluide caloporteur circule dans le sous-faisceau FS de la façon suivante : le fluide gagne le compartiment 40 par le tube 12-17, ensuite le compartiment 26 par le tube 12-18, ensuite le compartiment 42 par le tube 12-19 et, enfin, le compartiment 28 par le tube 12-20 et quitte l'échangeur par la tubulure 36. Ainsi, le fluide caloporteur circule dans le sous-faisceau FS en plusieurs passes, en sens alterné, dans l'exemple en 4 passes comme montré par les 4 flèches F2.

Avec l'échangeur de la figure 1, la plus grande partie du débit du fluide caloporteur s'écoule par la tubulure de sortie principale 48, tandis qu'une faible partie du débit s'écoule par la tubulure de sortie secondaire 36, ce qui permet d'obtenir une température de fluide plus basse en aval de la tubulure 36 qu'en aval de la tubulure 48. A titre d'exemple, pour une température du fluide caloporteur d'environ 100°C, arrivant par la tubulure d'entrée 34, la température du fluide s'échappant par la tubulure 48 est de l'ordre de 95°C, tandis que la température du fluide s'échappant par la tubulure 36 est de l'ordre de 60°C. Le dispositif de la figure 1 peut être ainsi utilisé pour le refroidissement d'un moteur de véhicule automobile au moyen du débit de fluide s'échappant par la tubulure 48 et le refroidissement de l'huile du moteur et/ou de la boîte de vitesse, grâce au débit de fluide s'échappant par la tubulure 36.

On se réfère maintenant à la figure 2 qui montre une variante de réalisation de l'échangeur de la figure 1. Dans cette variante, le fluide caloporteur alimente le tube 12-17 du sous-faisceau secondaire FS par l'intermédiaire d'un orifice calibré 50 ménagé dans une cloison interne 52 formant ainsi un

compartiment secondaire supplémentaire 54 limité d'autre part par la cloison 30. On peut ainsi régler précisément la fraction du débit du fluide caloporteur qui pénètre dans le compartiment 54 et alimente ainsi le tube 12-17 et, par conséquent, l'ensemble du sous-faisceau.

On se réfère maintenant à la figure 3 qui montre un autre échangeur de chaleur destiné à l'alimentation de trois circuits de refroidissement.

La boîte à fluide 18 comprend ici un compartiment principal 24 et quatre compartiments secondaires 56, 58, 60 et 62 séparés entre eux par quatre cloisons transversales (non référencées sur le dessin). La boîte à fluide 18 comprend une tubulure d'entrée principale 34 débouchant dans le compartiment 24 et deux tubulures de sortie secondaire 64 et 66 communiquant respectivement avec les compartiments 56 et 62.

La boîte à fluide 22 comprend un compartiment principal 38 et quatre compartiments secondaires 68, 70, 72 et 74 séparés entre eux par quatre cloisons transversales (non désignées sur le dessin). La boîte à fluide 22 comprend une tubulure de sortie principale 48 qui communique avec le compartiment principal 38. Le faisceau 10 comprend un sous-faisceau principal FP constitué, dans l'exemple, par 13 tubes 12-1 à 12-13, un premier sous-faisceau secondaire FS1 constitué, dans l'exemple, de deux tubes 12-14 et 12-15 et d'un second sous-faisceau secondaire FS2 constitué, dans l'exemple, de cinq tubes 12-16 à 12-20. Par ailleurs, les compartiments 68 et 70 de la boîte à fluide 22 sont séparés par une cloison 76 munie d'un orifice calibré 78 faisant communiquer ces deux compartiments entre eux.

L'échangeur de la figure 3 fonctionne de la façon suivante. Le fluide caloporteur gagne le compartiment 24 de la boîte à fluide 18. La plus grande partie du débit passe par les tubes 12-1 à 12-13 du sous-faisceau principal FP pour gagner le compartiment 38 et quitter l'échangeur par la tubulure 48. Une autre partie du fluide passe par le tube 12-14, gagne le compartiment 68 et gagne ensuite le compartiment 56 par le tube 12-15, une fraction du débit quittant ainsi l'échangeur par la tubulure 64. Une fraction du débit parvenant au compartiment 68 gagne le compartiment 70 par l'orifice calibré 78 et alimente ainsi le second sous-faisceau secondaire FS2. Le fluide gagne ainsi successivement le compartiment 58, le compartiment 72, le compartiment 60, le compartiment 74 et enfin le compartiment 62 pour quitter l'échangeur par la tubulure 66.

Dans le sous-faisceau principal FP, le fluide circule en une seule passe et toujours dans la même direction comme montré par les flèches F1. Dans le sous-faisceau FS1, le fluide circule en deux passes, en sens alterné, comme montré par les deux flèches F2 et, dans le sous-faisceau FS2, le fluide circule en cinq passes, en sens alterné, comme montré par les cinq flèches F3.

L'échangeur de la figure 3 peut être utilisé pour alimenter le circuit de refroidissement d'un moteur relié en aval de la tubulure 48, un circuit de refroidissement d'huile relié en aval de la tubulure 64 et un circuit de refroidissement d'air de suralimentation relié en aval de la tubulure 66.

On se réfère maintenant à la figure 4. Dans cette forme de réalisation, la boîte à fluide 18 comprend un compartiment principal 24 et un compartiment secondaire 82, ces deux compartiments étant séparés par une cloison interne 84. En outre, à l'intérieur du compartiment 24 est définie une chambre 86 qui met en communication les tubes 12-17 et 12-18 tout en permettant au tube 12-19 d'être alimenté directement par le compartiment principal. La boîte à fluide 18 comprend une tubulure d'entrée 34 débouchant dans le compartiment principal 24 et une tubulure de sortie 88 communiquant avec le compartiment 82. La boîte à fluide 22 comprend un compartiment principal 38 et trois compartiments secondaires 90, 92 et 94, séparés entre eux par des cloisons internes transversales de la boîte à fluide. Le compartiment 38 débouche sur une tubulure de sortie principale 48 et le compartiment 92 débouche sur une tubulure de sortie secondaire 96.

Le faisceau 10 comprend ici un faisceau principal FP constitué par les tubes 12-1 à 12-15, un faisceau secondaire FS1 constitué par les tubes 12-19 et 12-20 et un faisceau secondaire FS2 constitué par les tubes 12-16 à 12-18. Le fluide caloporteur pénétrant dans le compartiment 24 alimente d'une part les quinze tubes du faisceau FP, d'autre part, le tube 12-16 du sous-faisceau FS2 et le tube 12-19 du sous-faisceau FS1.

Le fluide caloporteur circule en une seule passe dans les tubes FP, comme représenté par les flèches F1, en deux passes, en sens alterné, dans les tubes du sous-faisceau FS1 et en trois passes, en sens alterné, dans les tubes du sous-faisceau FS2. Ainsi, dans cette forme de réalisation, la boîte à fluide 18 comprend deux tubulures de raccordement : les tubulures 34 et 88 et la boîte à fluide 22 comporte également deux tubulures de raccordement : des tubulures 48 et 96.

Dans la forme de réalisation de la figure 5, la boîte à fluide 18 comprend un compartiment principal 24 et, d'un côté, deux compartiments secondaires 98 et 100 et, de l'autre côté, deux compartiments secondaires 102 et 104. La boîte à fluide 18 comprend trois tubulures de raccordement : une tubulure d'entrée principale 34 communiquant avec le compartiment 24 et deux tubulures de sortie secondaire 106 et 108 communiquant respectivement avec les compartiments 100 et 104. La boîte à fluide 22 comprend un compartiment principal 38 et, d'un côté, deux compartiments secondaires 110 et 112 et, de l'autre côté, deux compartiments secondaires 114 et 116. La boîte à fluide 22 comprend une seule tubulure de raccordement, à savoir une tubulure de sortie principale 48.

Le faisceau 10 comprend un sous-faisceau principal FP constitué par les tubes 12-5 à 12-16, un sous-faisceau secondaire FS1 constitué par les tubes 12-17 à 12-20 et un sous-faisceau secondaire FS2 constitué par les tubes 12-1 à 12-4. Le fluide caloporteur pénétrant dans le compartiment principal 24 de la boîte à fluide 18 alimente les tubes 12-5 à 12-16 du sous-faisceau FP, le tube 12-17 du sous-faisceau FS1 et le tube 12-4 du sous-faisceau FS2.

Le fluide traverse ainsi en une seule passe, comme montré par les flèches F1, les tubes du sous-faisceau FP pour gagner le compartiment 38 et la tubulure de sortie principale 48.

La fraction du fluide caloporteur qui pénètre dans le tube 12-17 traverse ensuite successivement les tubes 12-17 à 12-20 en quatre passes, en sens alterné, comme montré par les flèches F2, pour gagner le compartiment 100 et la tubulure 106. De façon similaire, la fraction du fluide alimentant le tube 12-4 traverse successivement les tubes 12-4, 12-3, 12-2 et 12-1 en quatre passes, en sens alterné, comme montré par les flèches F3 pour gagner le compartiment 104 et la tubulure 108.

Dans la forme de réalisation de la figure 5, les deux sous-faisceaux secondaires FS1 et FS2 sont situés de part et d'autre du sous-faisceau principal FP alors que, dans la forme de réalisation des figures 3 et 4, les sous-faisceaux FS1 et FS2 étaient situés tous deux du même côté du sous-faisceau principal FP.

La tubulure de sortie 106 peut être raccordée par exemple à un circuit de refroidissement d'huile et la tubulure de sortie 108 à un circuit de refroidissement d'air de suralimentation.

On se réfère maintenant à la figure 6 qui montre un système de refroidissement à trois circuits de refroidissement utilisant un échangeur de chaleur identique à l'échangeur représenté à la figure 3. Le fluide caloporteur quittant un moteur 118 gagne la tubulure d'entrée 34 de l'échangeur par une conduite 120 sur laquelle est monté un thermostat T. La plus grande partie du débit du fluide caloporteur quitte l'échangeur par la tubulure de sortie principale 48 qui est reliée à l'entrée du moteur par une conduite 122 sur laquelle est montée une pompe P propre à faire circuler le fluide dans le sens indiqué par les flèches. La tubulure de sortie 64 débouche sur une conduite 124 sur laquelle est monté un refroidisseur d'huile 126. Cette conduite 124 débouche en un point 128 sur la canalisation 122. La conduite de sortie 66 alimente une conduite 130 sur laquelle est monté un refroidisseur d'air de suralimentation 132. Cette conduite 130 débouche en un point 134 sur la conduite 122. Ainsi, l'échangeur de chaleur permet de refroidir en parallèle le moteur du véhicule, l'huile de lubrification et/ou de la boîte de vitesse du véhicule et, enfin, l'air de suralimentation provenant d'un turbo-compresseur.

On se réfère maintenant à la figure 7 montrant un échangeur de chaleur pour trois circuits de refroidissement, conformément à une autre variante. La boîte à fluide 18 comprend un compartiment principal 24 et cinq compartiments secondaires 136, 138, 140, 142 et 144 séparés entre eux par des cloisons transversales à l'intérieur de la boîte à fluide. Cette dernière comprend quatre tubulures de raccordement : une tubulure d'entrée principale 34 communiquant avec le compartiment 24, une tubulure d'entrée secondaire 146 communiquant avec le compartiment 138 et deux tubulures de sortie secondaire 148 et 150 communiquant respectivement avec les compartiments 136 et 144.

La boîte à fluide 22 comprend un compartiment principal 38 et quatre compartiments secondaires 152, 154, 156 et 158, séparés entre eux par des

cloisons internes transversales de la boîte à fluide. Cette dernière comprend une seule tubulure de raccordement : une tubulure de sortie principale 48 communiquant avec le compartiment 38.

Le faisceau de tubes 10 comprend, dans l'exemple, 24 tubes : les tubes 12-1 à 12-16 constituent le sous-faisceau principal FP, les tubes 12-17 et 12-18 le sous-faisceau secondaire FS1 et les tubes 12-19 à 12-24 le sous-faisceau secondaire FS2. Dans les tubes 12-1 à 12-16, le fluide circule en une seule passe du compartiment 24 au compartiment 38 et, de là, gagne la tubulure de sortie 48. Une fraction du débit du fluide caloporteur quitte le compartiment 24 par le tube 12-17, le fluide gagnant ainsi le compartiment 152 et, ensuite, par le tube 12-18, le compartiment 136 et la tubulure de sortie 148. Dans le sous-faisceau FS1, la circulation du fluide s'effectue en deux passes, en sens alterné, comme montré par la flèche F2.

Une partie du fluide caloporteur pénètre, par la tubulure d'entrée 146, dans le compartiment 138. De là, le fluide gagne le compartiment 154 par le tube 12-19. Le fluide circule ensuite successivement à travers les tubes 12-20 à 12-24 pour gagner le compartiment 144 et la tubulure de sortie 150. Dans le sous-faisceau FS2, la circulation s'effectue en six passes, en sens alterné, comme montré par les flèches F3.

On se réfère maintenant à la figure 8 qui montre un système de refroidissement dérivé du système représenté à la figure 6, ce système utilisant un échangeur identique à celui de la figure 7. Les parties communes aux systèmes des figures 6 et 8 sont désignées par les mêmes références numériques. Comme dans le cas de la figure 6, le fluide caloporteur quitte le moteur 118 par une conduite 120 pour alimenter l'échangeur de chaleur par une tubulure d'entrée principale 34. La majeure partie du débit du fluide quitte cet échangeur par une tubulure de sortie 48 qui est reliée à l'entrée du moteur 118 par une conduite 122.

Les tubulures de sortie secondaire 148 et 150 de l'échangeur sont raccordées respectivement aux conduites 124 et 130 pour alimenter respectivement le refroidisseur d'huile 126 et le refroidisseur d'air de suralimentation 132.

Dans le cas particulier de la figure 8, il est prévu en outre une conduite de dérivation 160 qui est reliée, d'une part, en un point 162 de la conduite 120 situé entre la sortie moteur et le thermostat T et, d'autre part, à la tubulure d'entrée secondaire 146. Le thermostat T ferme l'accès à la conduite d'entrée principale 34 en-dessous d'une température déterminée et ouvre cet accès au-dessus de cette température déterminée. En revanche, la tubulure d'entrée secondaire 146 est en permanence alimentée par le fluide caloporteur provenant du moteur.

Ainsi, tant que la température du fluide caloporteur est inférieure à la température de consigne du thermostat, seule la tubulure d'entrée secondaire 146 est alimentée. Par conséquent, seul le faisceau secondaire FS2 fonctionne et assure ainsi le refroidissement de l'air de suralimentation. Lorsque la température du fluide caloporteur dépasse la température de consigne du thermostat, le fluide caloporteur

alimente alors simultanément les tubulures d'entrée 34 et 146, si bien que les trois sous-faisceaux FP, FS1 et FS2 sont alimentés en parallèle pour assurer respectivement le refroidissement du moteur, le refroidissement de l'huile et le refroidissement de l'air de suralimentation.

Dans les différentes formes de réalisation représentées aux figures, les sous-faisceaux formant le faisceau de l'échangeur de chaleur présentent, tous, le même coefficient de refroidissement du fait qu'ils sont tous traversés par de l'air à la même température. On conserve cet avantage que le faisceau soit formé d'une seule nappe de tubes, comme représenté aux figures, ou de plusieurs nappes de tubes, comme cela peut être envisagé.

On peut modifier le nombre des tubes constituant les différents sous-faisceaux et ajuster les débits correspondants, de manière à obtenir les caractéristiques de refroidissement souhaité en fonction du circuit de refroidissement appliqué.

## Revendications

1. - Dispositif d'échangeur de chaleur pour plusieurs circuits de refroidissement utilisant un même fluide caloporteur, caractérisé en ce qu'il comprend une première boîte à fluide (18) propre à être alimentée par le fluide caloporteur et divisée en plusieurs compartiments (24,26,28) pour alimenter au moins deux sous-faisceaux de tubes (FP,FS,FS1,FS2) faisant partie d'un même faisceau (10) de tubes (12) d'échangeur de chaleur, le faisceau (10) étant monté à une extrémité sur la première boîte à fluide (18) et à une autre extrémité sur une seconde boîte à fluide (22) divisée en plusieurs compartiments (38,40,42) en communication avec les sous-faisceaux, des moyens de sortie (36,48) étant prévus sur la première et la seconde boîtes à fluide pour permettre le raccordement de chaque sous-faisceau à un circuit de refroidissement.

2. - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les compartiments (24,26,28) de la première boîte à fluide (18) et les compartiments (38,40,42) de la seconde boîte à fluide (22) sont séparés par des cloisons internes (30,32,44,46) s'étendant transversalement par rapport à la direction longitudinale de la boîte, laquelle est perpendiculaire à la direction des tubes (12) du faisceau (10).

3. - Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la première boîte à fluide (18) comprend un compartiment principal (24) dans lequel débouche une tubulure d'entrée (34) propre à être reliée à une source de fluide caloporteur et au moins un compartiment secondaire (26,28) séparé du compartiment principal par une cloison (30,32), en ce que la seconde boîte à fluide (22) comprend un compartiment principal (38) dans lequel débouche une tubulure de sortie principale (48) propre à être reliée à un circuit de refroidissement principal et au moins un com-

partiment secondaire (40,42) séparé du compartiment principal par une cloison (44,46) et en ce que le faisceau de tubes comprend un sous-faisceau principal (FP) communiquant avec le compartiment principal de la première boîte à fluide et le compartiment principal de la seconde boîte à fluide et au moins un sous-faisceau secondaire (FS) communiquant avec au moins un compartiment secondaire (26,28) de la première boîte à fluide et au moins un compartiment secondaire (40,42) de la seconde boîte à fluide, au moins une tubulure de sortie secondaire (36) débouchant dans un compartiment secondaire de la première boîte ou la seconde boîte à fluide pour le raccordement à un circuit de refroidissement secondaire.

4. - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le compartiment principal (24) de la première boîte à fluide (18) communique avec un compartiment secondaire (54) de la même boîte à fluide par l'intermédiaire d'un orifice calibré (50) ménagé dans la cloison (52) qui les sépare.

5. - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le compartiment principal (24) de la première boîte à fluide (18) communique avec un compartiment secondaire (56) de la même boîte à fluide par l'intermédiaire d'au moins un tube du faisceau reliant le compartiment principal (24) de la première boîte à fluide (18) à un compartiment secondaire (68) de la

seconde boîte à fluide (22) et d'au moins un autre tube du faisceau reliant ce dernier compartiment secondaire (68) au compartiment secondaire (56) de la première boîte de fluide.

6. - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le faisceau (10) comprend un sous-faisceau principal (FP), destiné par exemple au refroidissement d'un moteur d'un véhicule automobile et un sous-faisceau secondaire (FS), destiné par exemple au refroidissement de l'huile.

7. - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le faisceau (10) comprend un sous-faisceau principal (FP) et deux sous-faisceaux (FS1,FS2).

8. - Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que la première boîte à fluide (18) comprend une tubulure d'entrée principale (34) débouchant dans le compartiment principal (24) et propre à alimenter le sous-faisceau principal (FP) et un sous-faisceau secondaire (FS1) et une tubulure d'entrée secondaire (146) débouchant dans un compartiment secondaire (138) et propre à alimenter directement l'autre sous-faisceau secondaire (FS2).

9. - Dispositif selon l'une des revendications 3 à 8, caractérisé en ce que le sous-faisceau principal (FP) est en une seule passe tandis que le ou chaque sous-faisceau secondaire (FS1,FS2) est en plusieurs passes.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

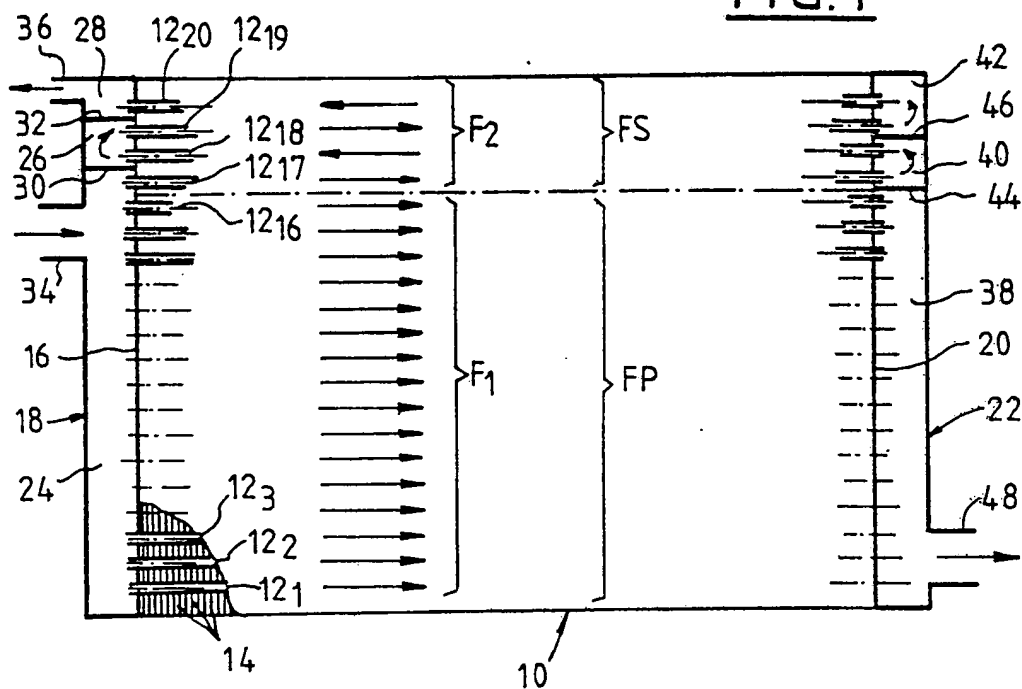


FIG. 2

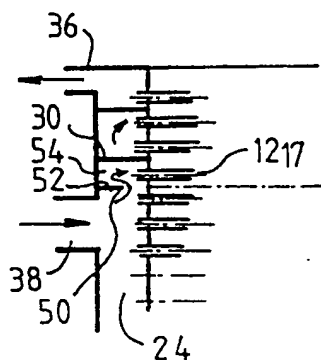


FIG. 3

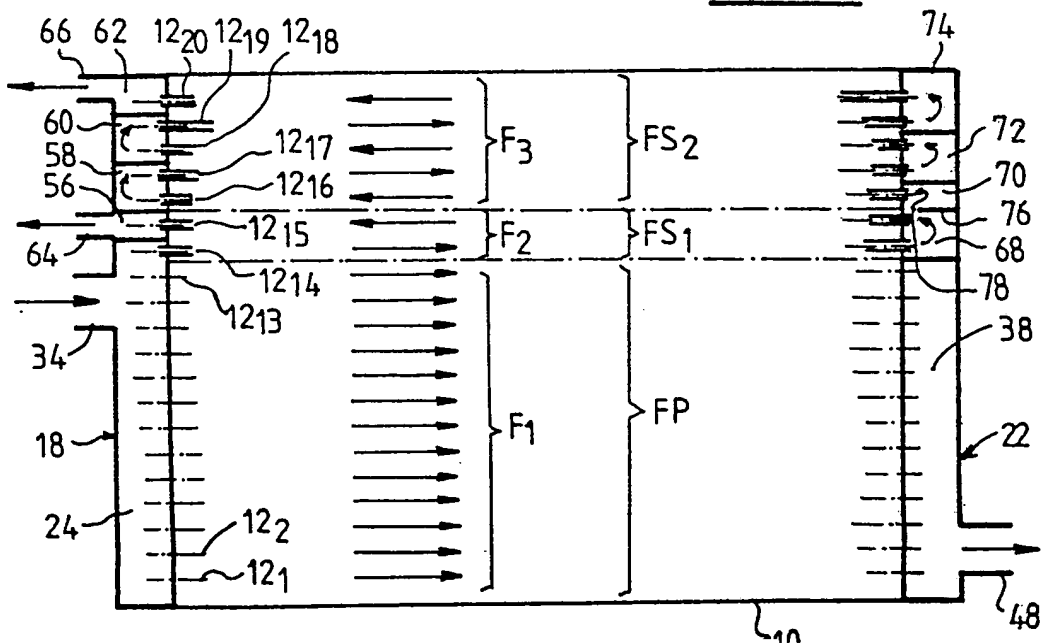




FIG. 4

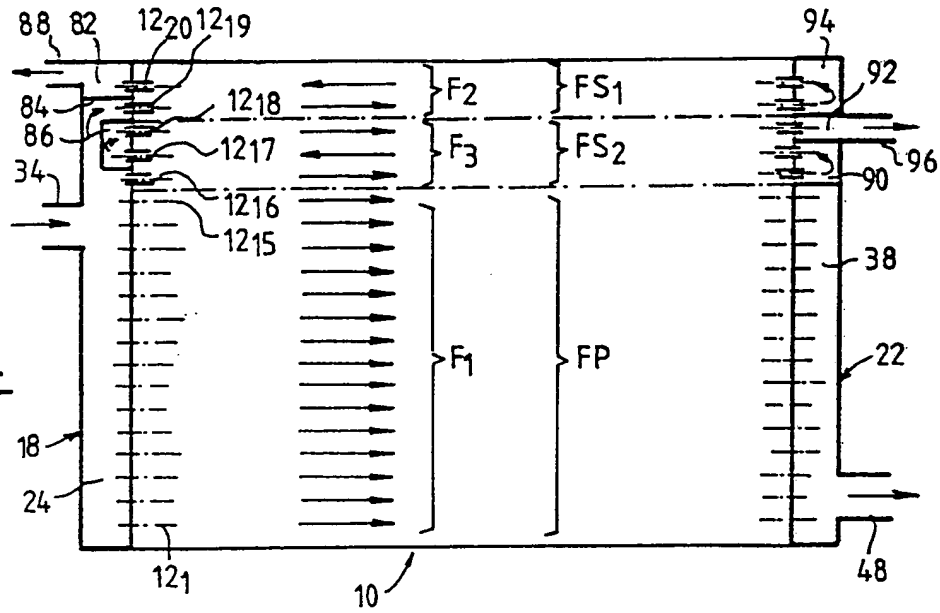


FIG. 5

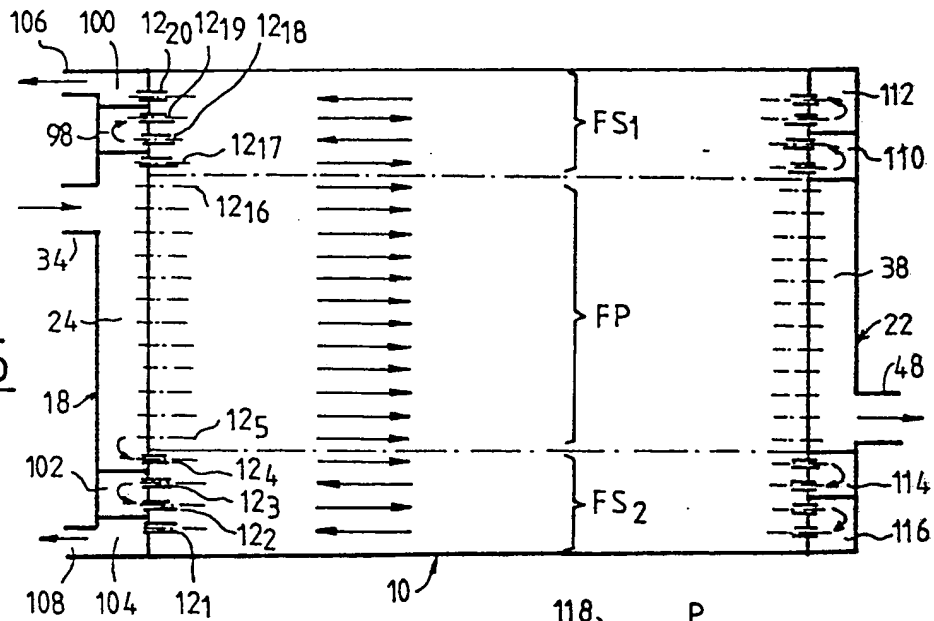


FIG. 6

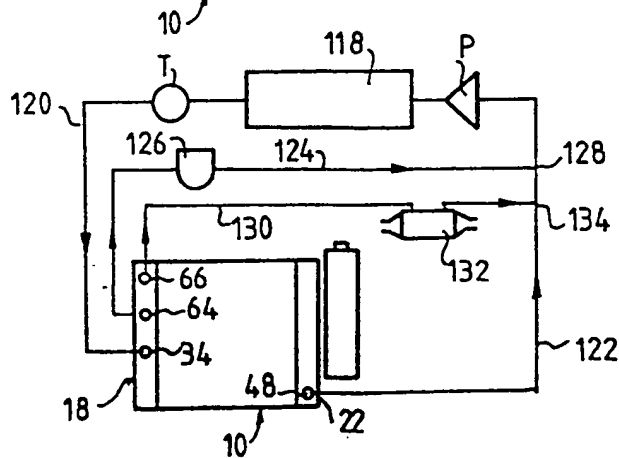


FIG. 7

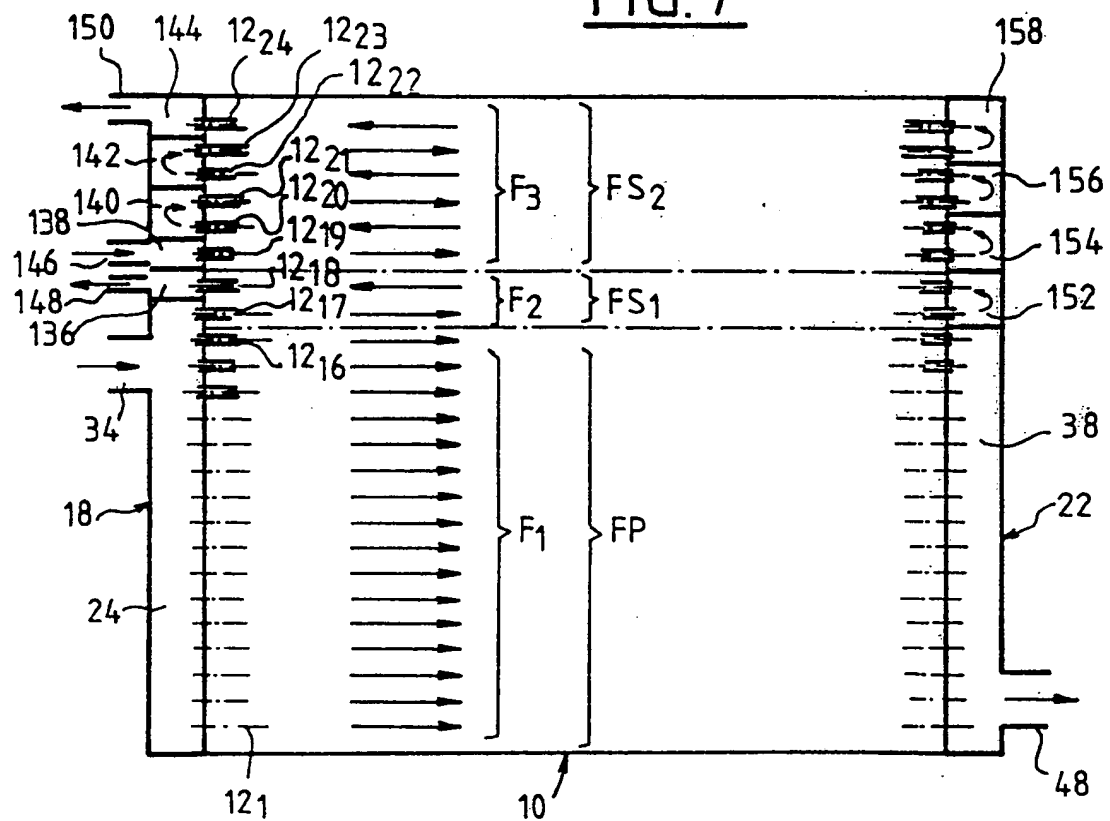
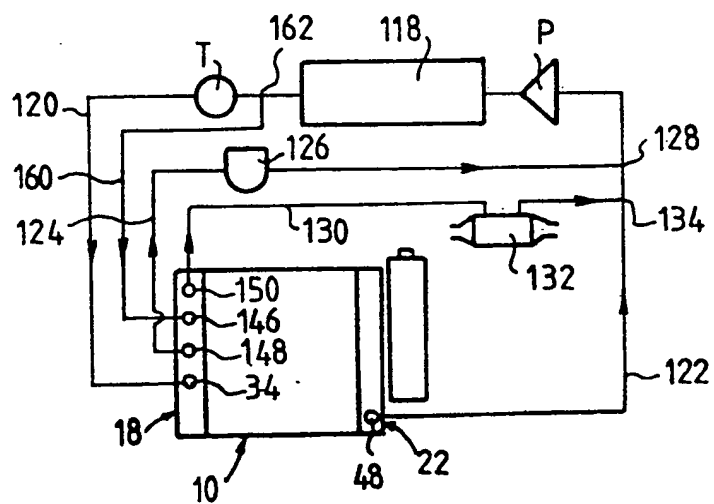


FIG. 8





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 89 40 1869

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y	DE-C-3 317 983 (SÜDDEUTSCHE KÜHLERFABRIK) * Résumé; revendication 1; figures 1,2 *	1,2	F 28 D 1/04 F 28 F 9/02 // F 01 P 7/16
Y	DE-A-2 423 440 (SÜDDEUTSCHE KÜHLERFABRIK) * Revendication 1; figure *	1,2	
A	US-A-2 264 820 (YOUNG) * Colonne 1, lignes 1-2b; figure 1 *	1,6	
A	FR-A-2 349 731 (CUMMINS) * Page 6, lignes 24-36; figures 1,4 *	1	
D,A	US-A-4 535 729 (FAYLOR)	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F 28 D F 28 F F 01 P
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12-10-1989	Examineur HOERNELL, L.H.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			